



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 61 040 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
B 60 R 22/353

⑳ Aktenzeichen: 100 61 040.4
㉔ Anmeldetag: 8. 12. 2000
㉕ Offenlegungstag: 13. 6. 2002

DE 100 61 040 A 1

⑦① Anmelder:
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:
Bullinger, Wilfried, Dipl.-Ing. (FH), 70825
Korntal-Münchingen, DE; Eberle, Walter, Dipl.-Ing.
(FH), 73269 Hochdorf, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Verfahren zur Ansteuerung eines reversiblen Gurtstraffers

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ansteuerung eines reversiblen Gurtstraffers zum Straffen eines sich um eine Gurtspule abwickelnden Gurtbandes eines Sicherheitsgurts in einem Kraftfahrzeug, wobei der Gurtstraffer einen auf die Gurtspule wirkenden Antrieb aufweist. Der Sicherheitsgurt weist eine auf die Gurtspule in Abwickelrichtung wirkende Blockiervorrichtung als Gurtauszugsperre auf. Erfindungsgemäß wird im Anschluss an das Auslösen des Gurtstraffers und bei Vorliegen einer vorgegebenen Bedingung der Gurtstraffer in der Weise angesteuert, dass sich die Gurtspule mindestens so weit in Aufwickelrichtung dreht, dass sich die Blockiervorrichtung der Gurtspule öffnet und das Gurtband zum Abwickeln freigibt.

DE 100 61 040 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ansteuerung eines reversiblen Gurtstraffers gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Sicherheitsgurte, welche heute üblicherweise in Kraftfahrzeugen verbaut werden, verfügen über einen Mechanismus zum automatischen Aufwickeln des losen Gurtbandes auf eine Gurtaufwickelrolle, welche auf einer Gurtspule angeordnet ist. Durch das automatische Aufwickeln wird erreicht, dass der angelegte Gurt locker am Körper eines Insassen anliegt und bei Nichtgebrauch des Sicherheitsgurts auf der Gurtaufwickelrolle aufgerollt ist. Das Abwickeln des Gurts von der Gurtaufwickelrolle geschieht gegen ein Drehmoment, welches von einer Rückzugsfeder erzeugt wird, und ist auch bei angelegtem Gurt möglich, um dem Insassen eine weitgehend freie Bewegung zu ermöglichen.

[0003] Weiterhin ist üblicherweise eine Gurtauszugsperre vorhanden, welche, ausgelöst durch eine Ansteuervorrichtung mit gurtband- und fahrzeugsensitivem Sensor, bei schnellem Abwickeln des Gurts von der Gurtaufwickelrolle, ab einer vorgegebenen Beschleunigung der Gurtaufwickelrolle in Abwickelrichtung oder ab einer vorgegebenen Beschleunigung des Fahrzeugs wirksam wird und die Gurtaufwickelrolle in der dann vorliegenden Position festlegt, so dass ein Abwickeln des Gurts verhindert wird. Der hierfür vorgesehene Blockiermechanismus besteht aus einer Blockiervverzahnung der Gurtspule, und einer Blockierklinke, welche schwenkbar gelagert ist und durch die Ansteuervorrichtung in die Blockiervverzahnung der Gurtspule einschwenkbar ist. Die Verzahnungen an der Gurtspule und der Blockierklinke sind selbstsperrend gestaltet, was dazu führt, dass der Gurtauszug blockiert wird, solange eine Zugbelastung am Gurt anliegt. Wird der Gurt von dieser Zugbelastung entlastet, so wird der Blockiermechanismus in seinen nicht wirksamen Zustand zurückgeführt. Dieses Zurückführen kann magnetisch, elektromotorisch oder mechanisch erfolgen, beispielsweise durch eine Rückholfeder an einer schwenkbar gelagerten Sperrklinke.

[0004] Bei vielen Sicherheitsgurten ist zudem ein Gurtstraffer vorhanden, welcher die Schutzwirkung des Sicherheitsgurts erhöht. Der Gurtstraffer weist einen Antrieb mit einem Energiespeicher auf, welcher angesteuert werden kann, um mittels der gespeicherten Energie eine mechanische Vorrichtung anzutreiben. Bei einem pyrotechnischen Energiespeicher beispielsweise wird eine chemischen Substanz mittels eines Zünders zu einer exothermen Reaktion veranlasst. Bei dieser Reaktion wird ein Gasstrom erzeugt, welcher die mechanische Vorrichtung antreibt. Die angetriebene Vorrichtung ist mit der Gurtspule mechanisch verbunden oder mit dieser mechanisch verbindbar, beispielsweise über eine Kupplung. Über diese Verbindung übt die mechanische Vorrichtung auf die Gurtspule ein Drehmoment aus. Aufgrund dieses Drehmoments dreht sich die Gurtspule mit der darauf angeordneten Gurtaufwickelrolle und strafft das abgewickelte Gurtband.

[0005] Außer den heutzutage in Kraftfahrzeugen eingesetzten, zumeist pyrotechnischen Gurtstraffern sind auch reversible Gurtstraffer in Fahrzeugen einsetzbar, welche mehrmals, auch schnell hintereinander, ausgelöst werden können. Diese reversiblen Gurtstraffer können unterschiedliche Antriebe aufweisen, beispielsweise kann ein solcher Gurtstraffer durch einen Elektromotor angetrieben werden. Andere reversible Gurtstraffer werden mit Druckluft aus einem Druckspeicher, oder durch eine gespannte Feder angetrieben, wobei der Druckspeicher während des Fahrbetriebs wieder befüllbar und die Feder während des Fahrbetriebs wieder spannbar ist.

[0006] Auf diese Weise angetriebene reversible Gurtstraffer ermöglichen eine Straffung des Sicherheitsgurts mit vorgebbare Stärke, vorgebbare Geschwindigkeit und vorgebbare Zeitdauer. Durch die mehrfache Auslösbarkeit des reversiblen Gurtstraffers wird ein vorbeugendes Auslösen desselben ermöglicht. Ein vorbeugendes Auslösen bedeutet, dass der Gurtstraffer in sicherheitskritischen Fahrsituationen ausgelöst wird, welche beispielsweise von Fahrdynamiksensoren oder Fahrzeugumgebungssensoren erkannt werden, oder auf welche durch die Auswertung der Bremspedalbetätigung, des Lenkwinkels oder einer Fahrerbeobachtung geschlossen wird. Über ein vorbeugendes Auslösen hinaus kann ein reversibler Gurtstraffer auch zur haptischen Warnung des Fahrers in sicherheitskritischen Situationen eingesetzt werden. Bei einer vorbeugenden Auslösung des Gurtstraffers oder bei einer Auslösung des Gurtstraffers zu Warnzwecken ist es wünschenswert, dass der Gurt nach einer erfolgten Straffung und bei sichergestelltem Normalfahrbetrieb wieder lose an den Insassen anliegt. Ein sichergestellter Normalfahrbetrieb liegt vor, wenn die Bewertung der Situation durch ein Steuergerät oder einen Gefahrenrechner nicht ergibt, dass eine sicherheitskritische Situation vorliegt.

[0007] Nach einer reversiblen Straffung des Sicherheitsgurts mittels eines reversiblen Gurtstraffers kann der Fall eintreten, dass aufgrund eines gurtbandsensitiven Sensors oder eines fahrzeugsensitiven Sensors die Gurtauszugsperre wirksam wurde. Beispiele für gurtbandsensitive Sensoren sind ein mechanischer Fliehkraftsensor im Gurtaufrollmechanismus, ein elektromechanischer Fliehkraftsensor und ein elektronischer Gurtauszugssensor, welcher die Auszugsgeschwindigkeit des Gurtbandes oder dessen Beschleunigung erfasst. Insbesondere kann ein gurtbandsensitiver Sensor dann ansprechen, wenn nach einer Gurtstraffung der gestraffte Gurt unter einer Zugbelastung steht. Diese Zugbelastung des gestrafften Gurts ist insbesondere abhängig von der Stärke der zuvor erfolgten Straffung und von der Sitzposition des Insassen vor der Straffung. Durch diese Zugbelastung wird der Gurt wieder von der Gurtaufwickelrolle abgewickelt, nachdem das vom Gurtstrafferantrieb auf die Gurtspule ausgeübte Drehmoment abnimmt. Erfolgt das Abwickeln des Gurtbandes zu schnell, so spricht der gurtbandsensitive Sensor an und die Gurtauszugsperre wird wirksam. Die Gurtauszugsperre kann auch bereits wirksam werden, wenn der gurtbandsensitive Sensor aufgrund des Aufwickelvorgangs während der Gurtstraffung oder der fahrzeugsensitive Sensor aufgrund der Fahrzeugbewegung anspricht. Ist die Gurtauszugsperre wirksam, so ist es nicht mehr möglich das gestraffte Gurtband abzuwickeln und die Bewegungsfreiheit der Insassen ist stark eingeschränkt. Das Gurtband soll deshalb wieder freigegeben werden, falls eine vorgegebene Bedingung erfüllt ist, beispielsweise nach einer vorgegebenen Zeit oder falls die Ursache für die Auslösung des Gurtstraffers nicht mehr vorhanden ist oder falls ein Normalfahrbetrieb sichergestellt ist. Um das Gurtband wieder freizugeben, ist bei den heute in Kraftfahrzeugen üblichen Gurtauszugsperren die Sperrklinke von der Blockiervverzahnung zu lösen.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist die Verbesserung der Anwendung eines reversiblen Gurtstraffers in einem Kraftfahrzeug. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Um die Insassen aus dem Zustand mit gestrafftem Gurt wieder freizugeben, wird der Blockiermechanismus kurzzeitig von der Zugbelastung entlastet, welche vom am Insassen eng anliegenden gestrafften Gurt ausgeht. Hierzu wird erfindungsgemäß der Gurtstraffer in der Weise angesteuert, dass sich die Gurtspule mindestens so weit in Gurt-

aufwickelrichtung dreht, dass sich der Blockiermechanismus löst und das Gurtband zum Abwickeln freigibt. Das Lösen des Blockiermechanismus geschieht dadurch, dass die Zugbelastung des Gurtbandes keine Kraft mehr auf den Blockiermechanismus ausübt und dass bei einer hinterschnittenen Verzahnung eine Drehung der Gurtspule zusätzlich um die Hinterschneidung der Zähne erfolgt. Das Abwickeln des gestrafften Gurtbandes erfolgt in der Weise, dass ein vorhandener gurtbandsensitiver Sensor nicht bereits durch den erwünschten Abwickelvorgang bedingt, die Gurtzugssperre auslöst. Der Insasse befindet sich nach dem Öffnen des Blockiermechanismus in angegurtem Zustand mit lose anliegendem beziehungsweise entspanntem Sicherheitsgurt, ohne dass er selbst oder der Fahrer eine Maßnahme hat ergreifen müssen und ohne dass die Schutzwirkung des Sicherheitsgurts zu irgend einem Zeitpunkt nicht sichergestellt war.

[0010] In einer vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens erfolgt die Ansteuerung des Gurtstraffers in der Weise, dass bei gestrafftem Gurtband und nach dem Öffnen der Blockiervorrichtung das Drehmoment des Gurtstrafferantriebs nicht schlagartig sondern langsam abgesenkt wird. Dies geschieht in der Weise, dass der Abwickelvorgang derart erfolgt, dass der gurtbandsensitive Sensor nicht anspricht. Das langsame Absenken des Drehmoments geschieht beispielsweise indem der Motorstrom eines elektromotorischen Gurtstraffers langsam verringert wird. Hierdurch wird die Zugspannung, welche im gestrafften Gurt vorhanden ist, langsamer verringert, als dies bei einem schnellen Abschalten des Gurtstrafferantriebs geschieht. Vorteil dieser Weiterbildung ist, dass eine erneute Auslösung der Gurtzugssperre durch das Abwickeln des Gurtbandes verhindert wird.

[0011] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird eine für das Öffnen der Blockiervorrichtung indikative Größe erfasst. Die für das Öffnen der Blockiervorrichtung indikative Größe wird während der Ansteuerung des Gurtstraffers fortlaufend bewertet. Das Öffnen der Blockiervorrichtung führt dazu, dass der Gurtstraffer keine weitere Straffung zum Lösen des Gurts bewirkt. Der Gurtstraffer wird in dieser Ausgestaltung des Verfahrens in der Weise angesteuert, dass sich die Gurtspule gerade so weit in Aufwickelrichtung dreht, dass sich die Blockiervorrichtung der Gurtspule öffnet und das Gurtband zum Abwickeln freigibt und der Insasse in den Zustand mit lose angelegtem Gurt gebracht wird. Vorteil dieser Ausgestaltung ist, dass die Belastung der Insassen, welche durch die weitere Drehung der Gurtaufwickelspule bei bereits gestrafftem Gurt verursacht wird, kleinstmöglich ist.

[0012] In einer vorteilhaften Ausführungsform wird als indikative Größe für das Öffnen der Blockiervorrichtung das Lösen der Sperrklinke von der auf der Gurtspule befindlichen Verzahnung herangezogen, welche mittels eines Schalters erfasst wird. Die Sperrklinke betätigt in Abhängigkeit ihres Zustands einen mechanischen oder elektrischen Schalter, oder ist selbst Teil eines Schalters. Es ist möglich die Sperrklinke selbst als Kontaktschalter auszuführen, wobei ein Teil der Sperrklinke aus elektrisch leitfähigem Material besteht, welches in einer vorgegebene Position der Sperrklinke einen Stromkreis schließt. Vorteil dieser Ausführungsform ist, dass der Zustand der Sperrklinke einfach und direkt überwacht werden kann.

[0013] Alternativ kann als indikative Größe die Drehung der Gurtspule oder die Drehung eines elektromotorischen Gurtstrafferantriebs herangezogen werden. Mittels des Signals eines Drehwinkelgebers wird der Drehwinkel der Gurtspule oder der Drehwinkel des elektromotorischen Antriebs erfasst, und es kann sichergestellt werden, dass die

Drehung der Gurtspule durch den Gurtstraffer um ein Winkelstück erfolgt, welches mindestens so groß ist, dass die Sperrklinke des Blockiermechanismus aus der Blockiervverzahnung gelöst wird. Vorteil dieser Ausführungsform ist, dass eine kontrollierte Drehung der Gurtspule um einen vorgegebenen Drehwinkel ermöglicht wird. Mit einer kontrollierten Drehung der Gurtspule ist es möglich das Öffnen des Blockiermechanismus so durchzuführen, dass der Insasse eine möglichst geringe Belastung oder Beeinträchtigung erfährt.

[0014] In einer vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens mit einem elektromotorisch betriebenen Gurtstraffer wird der Zustand des Blockiermechanismus dadurch erfasst, dass der Wert einer elektrischen Betriebsgröße des Elektromotors bewertet wird. Beispiele einer solchen Betriebsgröße sind der Motorstrom, die am Motor anliegende Spannung oder die vom Motor induzierte Spannung. Ist der Blockiermechanismus wirksam und der Gurt gestrafft, so zeigen Motorstrom und Motorspannung eine andere Charakteristik als bei gelöstem Blockiermechanismus mit losem Gurt, da der Motor im ersten Fall gegen ein vorhandenes hohes Drehmoment Arbeit verrichten muss. Vorteil dieser Weiterbildung des Verfahrens ist, dass kein zusätzlicher Sensor, wie ein Drehwinkelgeber oder ein Sensor für die Sperrklinkenposition erforderlich ist.

[0015] In einer vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens mit einem Antrieb für eine Sitzverstellung wird diese zum Öffnen der Blockiervorrichtung angesteuert. Ein Antrieb für eine Sitzverstellung kann beispielsweise eine elektrische oder pneumatische Energieversorgung aufweisen und die Ansteuerung des Antriebs erfolgt über die Regelung der Stromversorgung oder des zugeführten Luftdrucks. Ist nach einer erfolgten Gurtstraffung die Gurtzugssperre wirksam, so kann in Abhängigkeit der Stärke der Gurtstraffung die Zugkraft im Gurt so stark sein, dass eine weitere Straffung des Gurtbandes durch den Gurtstrafferantrieb nicht zu einer Drehung mit genügend großem Drehwinkel führt, und der Blockiermechanismus wird nicht gelöst. Durch die Ansteuerung einer Sitzverstellung kann die Sitzposition dahingehend verändert werden, dass sich die Zugkraft im Gurt verringert und dass die anschließende Straffung des Gurtbandes durch den Gurtstrafferantrieb zu einem ausreichend großen Drehwinkel der Gurtspule und zu einem Öffnen des Blockiermechanismus führt. Insbesondere führen eine Absenkung der Sitzfläche, ein Verschieben des Sitzes nach hinten und ein Neigen der Sitzlehne nach hinten zu einer Entspannung des Gurtbandes. Um die Insassen möglichst wenig zu beeinträchtigen kann vorgesehen werden, die Verstellmöglichkeiten des Sitzes erst anzusteuern, falls das Öffnen der Blockiervorrichtung nach einem der Verfahren, wie sie in den vorherigen Absätzen beschrieben sind, erfolglos war.

[0016] Alternativ zur Sitzverstellung kann auch eine elektrisch oder pneumatisch angetriebene Verstelleinrichtung der Gurtumlenkrolle, welche zur Gurthöhenverstellung vorgesehen ist, derart angesteuert werden, dass zum Öffnen des Blockiermechanismus diese Gurtumlenkrolle abgesenkt wird. Vorteil dieser alternativen Ausführungsform ist, dass die Beeinträchtigung der Insassen, welche durch eine Ansteuerung der Verstelleinrichtung der Gurtumlenkrolle erfolgt, gegenüber der Beeinträchtigung wie sie bei einer Ansteuerung der Sitzverstellung vorliegt, verringert wird. Die Ansteuerung der Verstelleinrichtung der Gurtumlenkrolle kann auch immer zusätzlich zu einer Ansteuerung oder unmittelbar vor einer erfindungsgemäßen Ansteuerung des Gurtstrafferantriebs erfolgen, mit dem Ziel die Belastung der Insassen zu verringern.

[0017] Da normalerweise die Einstellungen der Sitzver-

stellung und der Gurtumlenkrolle so vorgenommen werden, dass sich bei kleinen Insassen die Gurtumlenkrolle weiter unten und der Sitz weiter vorne und bei großen Insassen die Umlenkrolle weiter oben und der Sitz weiter hinten befinden, kann durch eine Kombination der Ansteuerung der Gurtumlenkrolle und der Ansteuerung der Sitzverstellung stets eine Entspannung des gestrafften und blockierten Gurtbandes erreicht werden. Vorteil dieser Weiterbildung ist, dass auch bei einer Straffung mit hoher Straffkraft die Blockiervorrichtung zuverlässig geöffnet werden kann, ohne dass der Antrieb des Gurtstraffers so ausgelegt wird, dass er eine Drehmomentreserve aufweist, welche nur zum Öffnen der Blockiervorrichtung, nicht aber für den eigentlichen Straffvorgang vorgesehen ist.

[0018] Es ist auch möglich, die Gurtumlenkrolle und die Sitzverstellung entweder einzeln oder kombiniert zum Lösen des Blockiermechanismus anzusteuern, ohne dass der Gurtstrafferantrieb angesteuert wird. Dies hat den Vorteil, dass kein Gurtstraffer vorgesehen werden muss, der ein Öffnen der Blockiervorrichtung nach dem erfindungsgemäßen Verfahren erlaubt.

[0019] Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszugestalten. Nachfolgend wird eine vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen jeweils in schematischer Darstellung:

[0020] Fig. 1 ein Flussdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Ansteuerung eines reversiblen Gurtstraffers,

[0021] Fig. 2 eine einfache Darstellung des zeitlichen Verlaufs des Motorstroms (gestrichelt) eines elektromotorischen Gurtstraffers und des zeitlichen Verlaufs des Drehwinkels (durchgezogen) der Gurtaufwickelspule während eines Straffvorgangs,

[0022] Fig. 3 eine Darstellung eines anderen zeitlichen Verlaufs des Motorstroms (gestrichelt und strichpunktiert) eines elektromotorischen Gurtstraffers und des zeitlichen Verlaufs des Drehwinkels (durchgezogen) der Gurtaufwickelspule während eines Straffvorgangs,

[0023] Fig. 4 eine Darstellung des zeitlichen Verlaufs des Motorstroms in einer vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens,

[0024] Fig. 5 eine Sperrklinke und eine Blockiervverzahnung der Gurtpule bei nicht wirksamer Gurtauszugssperre,

[0025] Fig. 6 eine Sperrklinke und eine Blockiervverzahnung der Gurtpule bei wirksamer Gurtauszugssperre.

[0026] Die Fig. 1 zeigt ein Flussdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Ansteuerung eines reversiblen Gurtstraffers. In Schritt **101** wird im Kraftfahrzeug von einem Gefahrenrechner oder von einem Steuergerät, beispielsweise vom BAS(Brems-ASSistent)-Steuergerät, vom DTR(DisTRonic = Abstandsregeltempomat)-Steuergerät oder vom ESP(Elektronisches Stabilitäts Programm)-Steuergerät eine sicherheitskritische Situation erkannt und hierdurch in Schritt **102** das Auslösen des Gurtstraffers veranlasst. Nachdem in Schritt **102** der Gurtstraffer ausgelöst wurde und nachdem der Gurtstraffvorgang beendet ist wird in Schritt **103** geprüft ob eine vorgegebene Bedingung erfüllt ist, welche dazu führt, dass die Gurtauszugssperre gelöst werden soll. Eine solche Bedingung kann mit der Abfrage eines Steuergeräts oder eines Gefahrenrechners verknüpft sein. Beispielsweise kann abgefragt werden, ob die für das Auslösen des Gurtstraffers ursächliche sicherheitskritische Situation nicht mehr gegeben ist. In Schritt **103** kann auch ein einfaches zeitliches Kriterium abgefragt werden, beispielsweise ob eine vorgegebene Zeitdauer überschritten ist.

[0027] Ist die Bedingung in Schritt **103** erfüllt, dann wird

in Schritt **104** geprüft, ob der Blockiermechanismus der Gurtpule wirksam ist. Ist der Blockiermechanismus nicht wirksam, das heißt der Gurt ist nicht blockiert und der Insasse kann sich, wie vor der sicherheitskritischen Situation, frei im Rahmen des abwickelbaren Gurts bewegen, so ist das Verfahren in Schritt **105** beendet.

[0028] Ergibt die Abfrage in Schritt **104**, dass der Blockiermechanismus wirksam und der Gurt blockiert ist, so wird in Schritt **106** der Gurtstraffer erneut für eine vorgegebene Zeit angesteuert, um die Gurtpule ein Winkelstück in Aufwickelrichtung zu drehen und somit die Sperrklinke des Blockiermechanismus freizugeben. Hierbei sollen die Insassen, insbesondere der Fahrer, durch die weitere Straffung des Gurts, welche zum Zweck des Lösen des Blockiermechanismus erfolgt, nicht irritiert oder belastet werden. Aus diesem Grund erfolgt die Ansteuerung des Gurtstraffers in Schritt **106** im Vergleich zur Gurtstraffung in Schritt **102** mit veränderter Stärke und/oder der zeitliche Verlauf der Straffung ist geeignet verändert. Ein erneuter Eingriff der Sperrklinke in die Blockiervverzahnung kann dadurch verhindert werden, dass eine Entlastung des gestrafften Gurts von der wirksamen Zugkraft durch ein Abwickeln eines Teils des Gurtbandes von der Gurtaufwickelrolle mittels einer vorgegebenen Abschaltcharakteristik des Gurtstrafferantriebs erfolgt. Diese Abschaltcharakteristik muss in der Weise vorgegeben sein, dass das Gurtband so abgewickelt wird, dass ein Ansprechen des gurtbandsensitiven Sensors verhindert wird. Ist ein Drehwinkelgeber an der Gurtpule oder einem elektromotorischen Gurtstrafferantrieb vorhanden, so kann mittels diesem das Abwickeln des Gurtbandes kontrolliert und die Abschaltcharakteristik angepasst werden.

[0029] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Verwendung eines Gurtstraffers wird derart durchgeführt, dass es jederzeit abgebrochen werden kann. Ein auslösendes Ereignis für den Abbruch des Verfahrens ist beispielsweise das Öffnen des Gurtschlösses. Hierdurch wird verhindert, dass beim oder nach dem Öffnen des Gurtschlösses der Gurt eingezogen wird und der Insasse hierdurch eine Beeinträchtigung erfährt. Wird von einem Steuergerät oder einem Gefahrenrechner während der Durchführung des Verfahrens erneut eine sicherheitskritische Situation erkannt und das laufende Verfahren befindet sich in Schritt **103** oder einem späteren Schritt, so wird das Verfahren ebenfalls abgebrochen. Es kann sofort mit Schritt **101** neu gestartet und gegebenenfalls eine Gurtstraffung in Schritt **102** ausgelöst werden. Hierdurch wird eine ununterbrochene Schutzwirkung des Gurtsystems sichergestellt.

[0030] In einer alternativen Ausgestaltung des Verfahrens ist es möglich die Schritte **103** und **104** zu vertauschen, so dass zuerst ermittelt wird, ob die Gurtauszugssperre wirksam ist. Anschließend wird die Bedingung, welche für das Öffnen der Sperre erfüllt sein muss, abgefragt. Es ist auch möglich die beiden Abfragen **103** und **104** parallel vorzunehmen.

[0031] Auf die Abfrage einer Bedingung zum Lösen der Gurtauszugssperre in Schritt **103** kann in einer vereinfachten Abwandlung des Verfahrens auch verzichtet werden.

[0032] Die Fig. 2 zeigt eine einfache Darstellung des zeitlichen Verlaufs des Motorstroms I eines elektromotorischen Gurtstraffers und des zeitlichen Verlaufs des Drehwinkels α der Gurtaufwickelspule während eines Straffvorgangs. Auf der Ordinate wird der Motorstrom I in Form einer gestrichelten Kurve und der Drehwinkel α in Form einer durchgezogenen Kurve gegen die Zeit t aufgetragen. Nach dem Auslösen des elektromotorischen Gurtstraffers bei $t = 0$ steigt der Motorstrom an (Kurvenabschnitt **1**). Ist ein genügend großes Drehmoment erreicht, beginnen sich der Motor und die daran mechanisch gekoppelte Gurtpule zu drehen (Kur-

venabschnitt 4) bis der Gurt so weit gespannt ist, dass sich ein Gleichgewicht zwischen dem Drehmoment des Motors und dem entgegen wirkenden Drehmoment der Gurtaufwickelrolle einstellt. Ab dem Zeitpunkt des Momentengleichgewichts bleiben der Drehwinkel des Motors und der Motorstrom konstant (Kurvenabschnitt 5 und 2). Nach einer vorgegebenen Zeit, oder nachdem festgestellt wurde, dass sich die Blockiervorrichtung gelöst hat, wird die Stromversorgung des Motors heruntergeregt, und der Motorstrom fällt auf Null ab (Kurvenabschnitt 3). Gleichzeitig wird der Gurt entspannt, und für den Fall, dass die Gurtauszugssperre nicht wirksam ist, wird der Motor wieder zurück gedreht (Kurvenabschnitt 6). Ein Zurückdrehen des Gurtstraffermotors kann verhindert werden, wenn zwischen dem Gurtstraffermotor und der Gurtspule eine Kupplung vorgesehen ist. Hierzu wird eine ansteuerbare Kupplung in der Weise angesteuert, dass sich die Gurtspule entkoppelt vom Gurtstraffermotor zurückdreht. Es kann auch eine Kupplung verwendet werden, welche automatisch den Gurtstraffermotor von der Gurtspule trennt, falls der Motor kein Drehmoment in Aufwickelrichtung erzeugt. Ein weiterer Kupplungstyp löst den Kraftschluß zwischen Antrieb und Gurtspule, indem der Antrieb kurzzeitig in Abwickelrichtung angesteuert wird, also entgegen seiner eigentlichen Arbeitsrichtung.

[0033] In der Darstellung der Fig. 2 sind die auftretenden Schwankungen des Motorstroms nicht berücksichtigt. Sind die Schwankungen des Motorstroms so groß, dass der Drehwinkel der Gurtspule sich ändert, so ist der Motorstrom nachzuregeln.

[0034] Die Fig. 3 zeigt eine weitere Darstellung des zeitlichen Verlaufs des Motorstroms I eines elektromotorischen Gurtstraffers und des zeitlichen Verlaufs des Drehwinkels α der Gurtaufwickelspule während eines Straffvorgangs. Der Motorstrom I wird in Form einer gestrichelten und einer strichpunktierten Kurve gegen die Zeit t aufgetragen. Nach dem Auslösen des elektromotorischen Gurtstraffers bei $t = 0$ steigt der Motorstrom an (Kurvenabschnitt 1). Ist ein genügend großes Drehmoment erreicht, beginnen sich der Motor und die daran mechanisch gekoppelte Gurtspule zu drehen (Kurvenabschnitt 4) bis der Gurt so weit gespannt ist, dass sich ein Gleichgewicht zwischen dem Drehmoment des Motors und dem entgegen wirkenden Drehmoment der Gurtaufwickelrolle einstellt. Um den Motor und die Gurtspule in der erreichten Position zu halten, kann der Motorstrom etwas abgesenkt und auf dem verringerten Niveau gehalten werden (Kurvenabschnitt 2b), da ein Teil des erzeugten Drehmoments in Aufwickelrichtung zur Überwindung der Reibungskräfte nötig ist, welche beispielsweise an der Gurtumlenkrolle auftreten. Eine solche Charakteristik tritt insbesondere dann auf, wenn der Strom in Abhängigkeit der Winkellage des Motors oder in Abhängigkeit der Winkellage der Gurtspule geregelt wird. Nach einer vorgegebenen Zeit oder nachdem festgestellt wurde, dass sich die Blockiervorrichtung gelöst hat, wird die Stromversorgung des Motors heruntergeregt (Kurvenabschnitte 3a und 3b). Das Herunterregeln des Motorstroms kann eine lineare (Kurvenabschnitt 3a) oder eine nichtlineare (Kurvenabschnitt 3b) Charakteristik aufweisen und muss derart erfolgen, dass das Abwickeln des Gurtbandes von der Gurtaufwickelrolle nicht zum Auslösen der Gurtauszugssperre durch den gurtbandsensitiven Sensor führt. Hierfür ist ein flacherer Abfall des Stroms zu Beginn des Abwickelvorgangs und ein steilerer Abfall zu dessen Ende besonders geeignet (Kurvenabschnitt 3b). Das Zurückdrehen des Motors (Kurvenabschnitt 6) durch das Abwickeln des Gurtbandes von der Gurtaufwickelrolle erfolgt abhängig vom Stromverlauf (Kurvenabschnitte 3a und 3b) und ist hier beispielhaft linear angegeben.

[0035] Die Strom-, Winkel- und Zeitverhältnisse in den

Fig. 3 und 4 sind idealisiert dargestellt und quantitativ nicht den tatsächlichen Verläufen angepasst.

[0036] Die Fig. 4 zeigt eine Darstellung des zeitlichen Verlaufs des Motorstroms in einer vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens. In dieser Weiterbildung des Verfahrens wird aus dem zeitlichen Verlauf des Motorstroms I eine Aussage über den Zustand des Blockiermechanismus abgeleitet. Der Motor wird derart angesteuert, dass hintereinander eine Reihe kurzer pulsartiger Ansteuerungen 7, 8, 9 des Gurtstraffermotors durchgeführt werden, wobei bei jeder Ansteuerung der Gurtstraffermotor ein Drehmoment erzeugt, welches auf die Gurtspule derart wirkt, dass die Gurtaufwickelrolle eine Zugkraft im abgewickelten Teil des Gurtbandes erzeugt. Die Stromstärke I der Ansteuerungen 7, 8, 9 wird iterativ bei jeder Ansteuerung erhöht, wobei der zeitliche Verlauf der Stromstärke I während jeder Ansteuerung erfasst wird. Alternativ kann auch bei konstanter Stromstärke I die Dauer der pulsartigen Ansteuerungen iterativ erhöht werden, oder es werden sowohl die Stromstärke I als auch die Dauer der Ansteuerungen erhöht. Ist der Gurt gestrafft und die Gurtauszugssperre wirksam, so bewirkt das vom Gurtstraffermotor erzeugte Drehmoment ein äußerst geringes Aufwickeln des Gurtbandes auf die Gurtaufwickelrolle. Bei diesem geringen Aufwickeln findet auch nur eine sehr geringe Drehung des Gurtstraffermotors statt. Dies bewirkt, dass die Stromstärke I nach einem schnellen Anstieg nahezu konstant verläuft 7 und 8, ebenso wie im Bereich 2 in Fig. 2. Wird durch eine solche Ansteuerung des Gurtstraffermotors die Gurtspule soweit gedreht, dass sich die Sperrklinke von der Sperrverzahnung lösen kann, so wird ein Teil des aufgewickelten Gurtbandes abgerollt und an der Gurtaufwickelrolle liegt kein Drehmoment mehr an. Wird bei einer erneuten Ansteuerung des Gurtstraffermotors ein Drehmoment an der Gurtspule in Aufwickelrichtung erzeugt, so kann sich diese sehr schnell drehen und der Stromverlauf zeigt eine steil fallende Flanke 9. Tritt eine solche schnell fallende Flanke 9 der Stromstärke I während einer Ansteuerung auf, wird die Ansteuerung abgebrochen und das Verfahren wird beendet, da die Gurtauszugssperre nun nicht mehr wirksam ist. Durch diese Weiterbildung des Verfahrens wird erreicht, dass mittels des reversiblen Gurtstraffermotors die Gurtspule iterativ ansteigend, gerade um einen so großen Winkel gedreht wird, welcher mindestens erforderlich ist, dass sich die Sperrklinke aus der Verzahnung der Gurtspule lösen und das Gurtband freigeben kann. Stromanstieg und Stromabfall wird wieder derart gesteuert, dass keine Auslösung der Gurtauszugssperre durch den gurtbandsensitiven Sensor erfolgt.

[0037] Die Beschreibungen der Fig. 2, 3 und 4 beziehen sich auf eine Ausführungsform des Verfahrens bei einem reversiblen Gurtstraffer mit einem elektromotorischen Antrieb. Die hierbei beschriebene Ansteuerung des Gurtstrafferantriebs kann auch auf einen pneumatischen oder hydraulischen und teilweise auf einen federkraftgetriebenen Gurtstraffer übertragen werden. Hierbei ist beispielsweise bei einem pneumatischen Antrieb der elektrische Strom in den Figurenbeschreibungen durch den Luftdruck zu ersetzen.

[0038] Die Fig. 5 zeigt eine drehbar befestigte Sperrklinke 10 und eine Blockiervverzahnung 11 bei nicht wirksamer Gurtauszugssperre. Die Blockiervverzahnung 11 ist mechanisch starr auf einer Gurtspule 12 angeordnet. Die Sperrklinke 10 ist von der Blockiervverzahnung 11 gelöst, wodurch die Gurtspule 12 frei drehbar ist und das Gurtband 13 gegen das Moment der Rückholfeder von der Gurtaufwickelrolle 14 in Abwickelrichtung A abgewickelt werden kann. Im Normalbetrieb des Fahrzeugs ist dies die übliche Position der Sperrklinke 10, in welche diese beispielsweise durch einen Federmechanismus oder einen Magneten ge-

bracht wird. Die Gurtspule **12** weist eine mechanische Verbindung **15** zu einem Gurtstrafferantrieb **16** auf, welcher die Gurtspule **12** in Aufwickelrichtung **B** dreht. Eine Ansteuerung der Sperrklinke erfolgt durch eine Ansteuervorrichtung **17**, welche eine mechanische Verbindung **18** zur Sperrklinke **10** aufweist. Das Signal eines Sensors **19** wird an die Ansteuervorrichtung **17** geleitet und löst dort gegebenenfalls die Ansteuerung der Sperrklinke **10** aus. Der Sensor **19** kann beispielsweise ein gurtbandsensitiver Fliehkraftsensor, ein Sensor zur Erkennung einer Gefahrensituation, wie beispielsweise ein Fahrdynamiksensor oder ein Sensor zur Erkennung einer Unfallsituation wie beispielsweise ein Beschleunigungssensor sein.

[0039] Die **Fig. 6** zeigt eine drehbar befestigte Sperrklinke **10** und eine Blockiervverzahnung **11** der Gurtspule **12** bei wirksamer Gurtauszugssperre. In die dargestellte Position wird die Sperrklinke **10** gebracht, falls das Signal eines Sensors **19** die Ansteuerung des Blockiermechanismus durch die Ansteuervorrichtung **17** bewirkt. Wegen des Hinterschnitts der Verzahnungen an der Sperrklinke **10** und der Blockiervverzahnung **11** ist ein selbsttätiges Lösen der Sperrklinke **10** von der Blockiervverzahnung **11** nicht möglich, solange sich die Gurtspule **12** mit der Blockiervverzahnung **11** unter der Einwirkung eines Drehmoments in Gurtabwickelrichtung **A** befindet. Ein solches Drehmoment wird durch eine Zugkraft im Gurtband **13** verursacht.

[0040] Die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist für den Fall eines heute üblichen Blockiermechanismus der Gurtauszugssperre beschrieben, bei welchem eine Sperrklinke mit einer komplementären Verzahnung auf der Gurtspule zusammenwirkt. Diese Darstellung des Blockiermechanismus ist beispielhaft gewählt. Das Verfahren kann auch durchgeführt werden, falls der Blockiermechanismus der Gurtauszugssperre vollkommen anders ausgeführt ist, beispielsweise falls er keine ineinandergreifende Verzahnung aufweist, sondern aus einem mechanisch oder elektromagnetisch ansteuerbaren Zapfen besteht, welcher in ein vorgesehene Stelle eingreift und hierdurch die Gurtauszugssperre wirksam macht. Die Gurtauszugssperre kann auch aus einer innenliegenden Sperrklinke mit Aussenverzahnung und einer komplementären Innenverzahnung, welche fest mit der Gurtspule verbunden ist, bestehen.

[0041] Ist im Fahrzeug zusätzlich zu dem einen, auf die Gurtspule wirkenden, reversiblen Gurtstraffer ein weiterer Gurtstraffer vorgesehen, welcher beispielsweise pyrotechnisch ausgelöst wird, so kann das Verfahren in der beschriebenen Form, unabhängig von diesem weiteren Gurtstraffer durchgeführt werden, wobei dieser weitere Gurtstraffer auch an einer anderen Stelle als der Gurtspule, zum Beispiel am Gurtschloss wirksam sein kann.

[0042] Ist im Kraftfahrzeug ein Gurtstraffer vorgesehen, welcher nicht an der Gurtspule wirkt, sondern beispielsweise das Gurtschloß bewegt um den Gurt zu straffen, so ist zur erfindungsgemäßen Durchführung des Verfahrens eine Antriebsvorrichtung nötig, welche auf die Gurtspule wirkt. Diese Antriebsvorrichtung ist auch als Gurtstraffer zu bezeichnen. Ein solcher, auf die Gurtspule wirkende Gurtstraffer kann auch einzig dafür vorgesehen sein, die Blockiervorrichtung der Gurtauszugssperre zu öffnen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Ansteuerung eines reversiblen Gurtstraffers zum Straffen eines sich um eine Gurtspule abwickelnden Gurtbandes eines Sicherheitsgurts in einem Kraftfahrzeug wobei der Gurtstraffer einen auf die Gurtspule wirkenden Antrieb aufweist und

der Sicherheitsgurt als Gurtauszugssperre eine auf die Gurtspule in Abwickelrichtung wirkende Blockiervorrichtung aufweist

dadurch gekennzeichnet, dass

nach dem Auslösen des Gurtstraffers, und bei Vorliegen einer vorgegebenen Bedingung, der Gurtstraffer in der Weise angesteuert wird, dass sich die Gurtspule (**12**) mindestens so weit in Aufwickelrichtung (**B**) dreht, dass sich die Blockiervorrichtung der Gurtspule (**12**) öffnet und das Gurtband (**13**) zum Abwickeln freigibt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

eine für das Öffnen der Blockiervorrichtung indikative Größe erfasst wird und

der Gurtstraffer in der Weise angesteuert wird, dass sich die Gurtspule (**12**) gerade soweit dreht, dass sich die Blockiervorrichtung der Gurtspule (**12**) öffnet und das Gurtband (**13**) zum Abwickeln freigibt.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Blockiervorrichtung der Gurtspule (**12**) eine drehbar befestigte Sperrklinke (**10**) mit einer Verzahnung aufweist, welche mit einer komplementären Verzahnung (**11**) auf der Gurtspule (**12**) zusammenwirkt, wobei die beiden Verzahnungen bei wirksamer Gurtauszugssperre ineinander greifen.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Öffnen der Blockiervorrichtung, durch das Lösen der Sperrklinke (**10**) von der auf der Gurtspule (**12**) befindlichen Verzahnung (**11**), mittels eines Schalters erfasst wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehwinkel der Drehung der Gurtspule (**12**) mittels eines Drehwinkelgebers erfasst wird, und dass aus dem Drehwinkel auf das Öffnen der Blockiervorrichtung geschlossen wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Gurtstraffer einen elektromotorischen Antrieb aufweist, der Drehwinkel der Drehung des elektromotorischen Antriebs mittels eines Drehwinkelgebers erfasst wird, und aus dem Drehwinkel in Aufwickelrichtung (**B**) auf das Öffnen der Blockiervorrichtung geschlossen wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Gurtstraffer einen elektromotorischen Antrieb aufweist, der Drehwinkel der Drehung des elektromotorischen Antriebs mittels eines Drehwinkelgebers erfasst wird, der zeitliche Verlauf des Drehwinkels in Abwickelrichtung (**A**) nach einer Ansteuerung des Gurtstraffers erfasst wird, und aus diesem zeitlichen Verlauf des Drehwinkels auf das Öffnen der Blockiervorrichtung geschlossen wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Gurtstraffer einen elektromotorischen Antrieb aufweist und dass der Wert einer elektrischen Betriebsgröße des elektromotorischen Antriebs des Gurtstraffers während der Ansteuerung des Gurtstraffers erfasst wird und mittels dieses Wertes die Aussage abgeleitet wird, ob die Gurtauszugssperre wirksam ist.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Gurtstraffer einen elektromotorischen Antrieb aufweist, der Drehwinkel dieses elektromotorischen Antriebs erfasst wird und der Gurtstraffer derart angesteuert wird, dass das Drehmoment des Gurtstrafferantriebs so lange erhöht wird bis ein vorgegebener Drehwinkel erreicht ist.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden An-

sprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansteuerung des Gurtstraffers in der Weise erfolgt, dass bei gestrafftem Gurtband (13) und nach dem Öffnen der Blockiervorrichtung das Abwickeln des Gurtbandes (13) von der Gurtspule (12) derart geschieht, dass ein gurtbandsensitiver Sensor nicht die Auslösung der Gurtauszugssperre bewirkt. 5

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Antrieb für eine Sitzverstellung vorhanden ist und dass die Sitzverstellung derart angesteuert wird, dass sich die Blockiervorrichtung mittels des Gurtstrafferantriebs öffnen lässt. 10

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Antrieb für eine Verstelleinrichtung der Gurtumlenkrolle vorhanden ist und dass die Verstelleinrichtung der Gurtumlenkrolle derart angesteuert wird, dass sich die Blockiervorrichtung mittels des Gurtstrafferantriebs öffnen lässt. 15 20

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

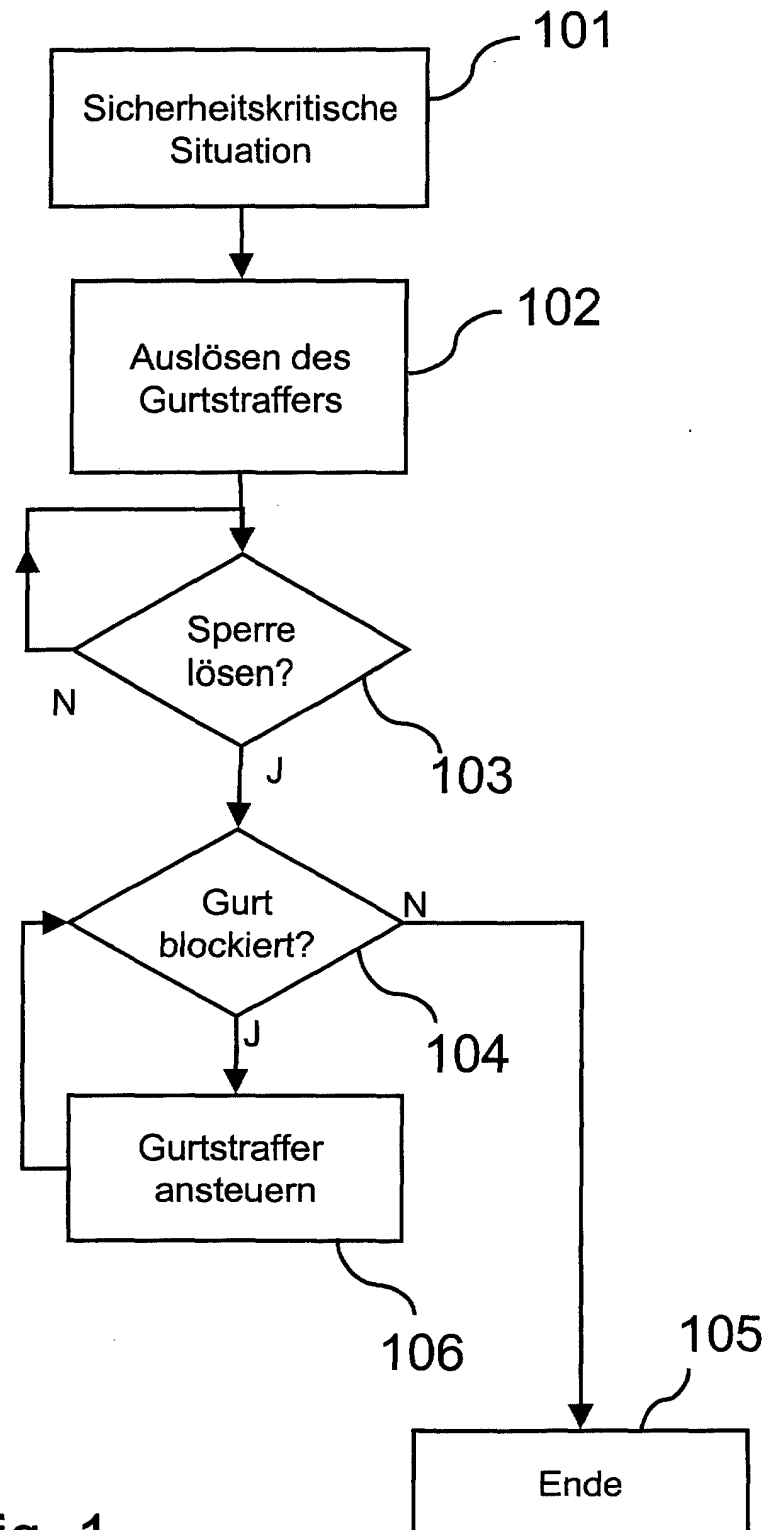


Fig. 1

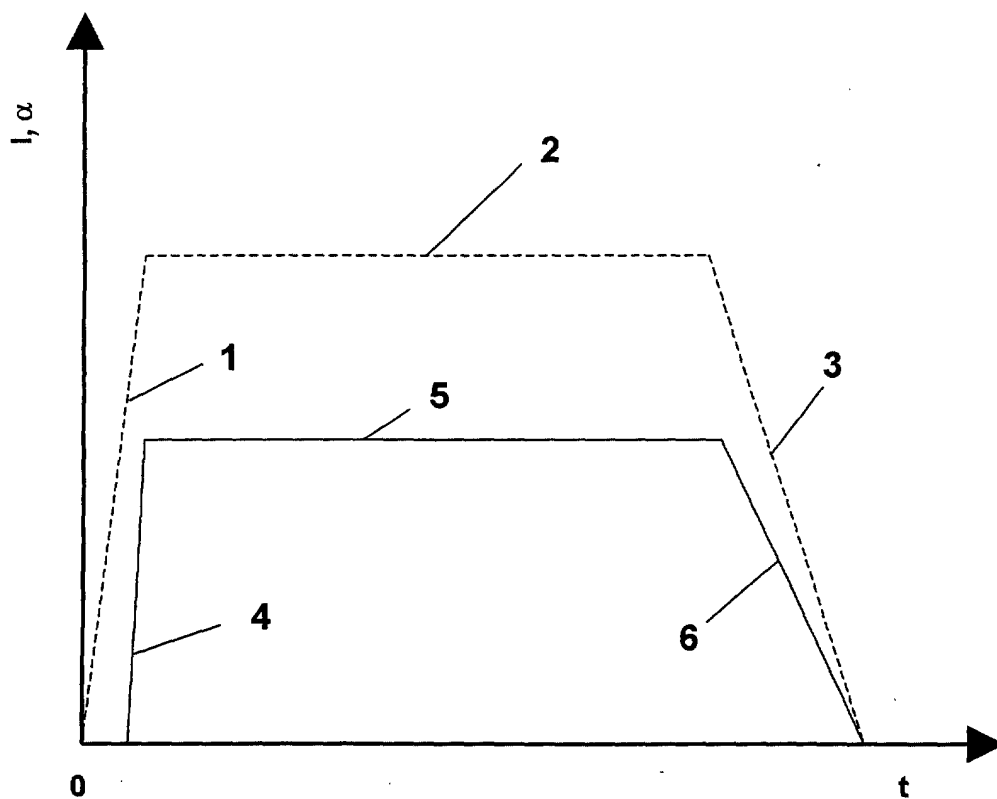


Fig. 2

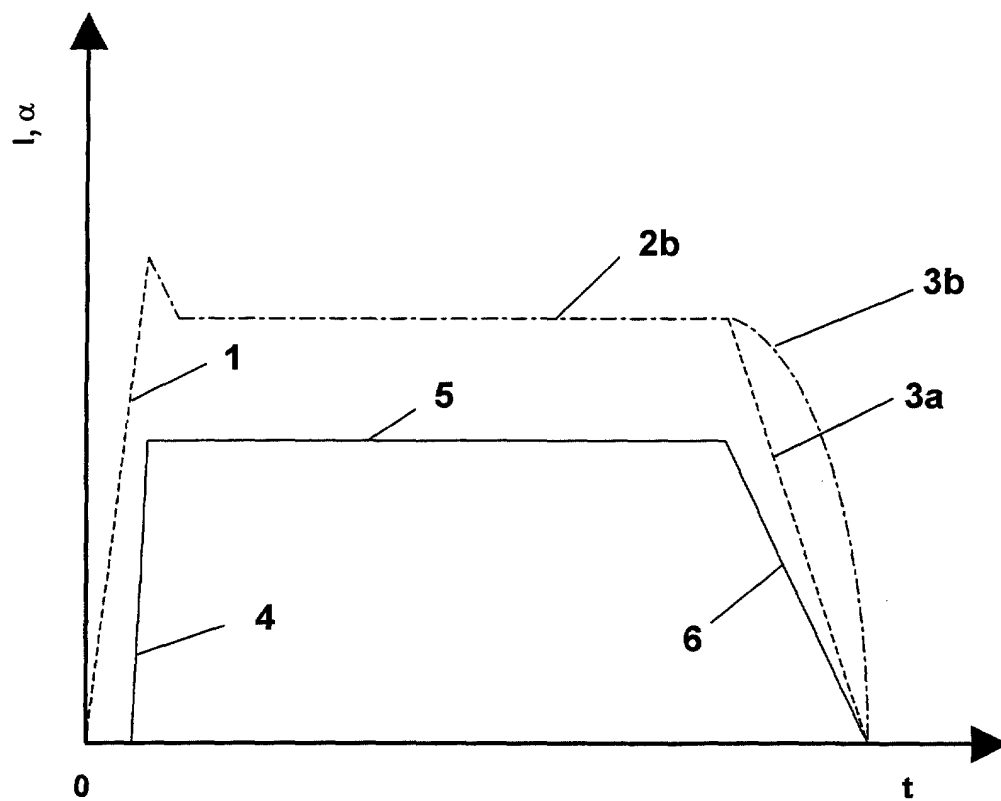


Fig. 3

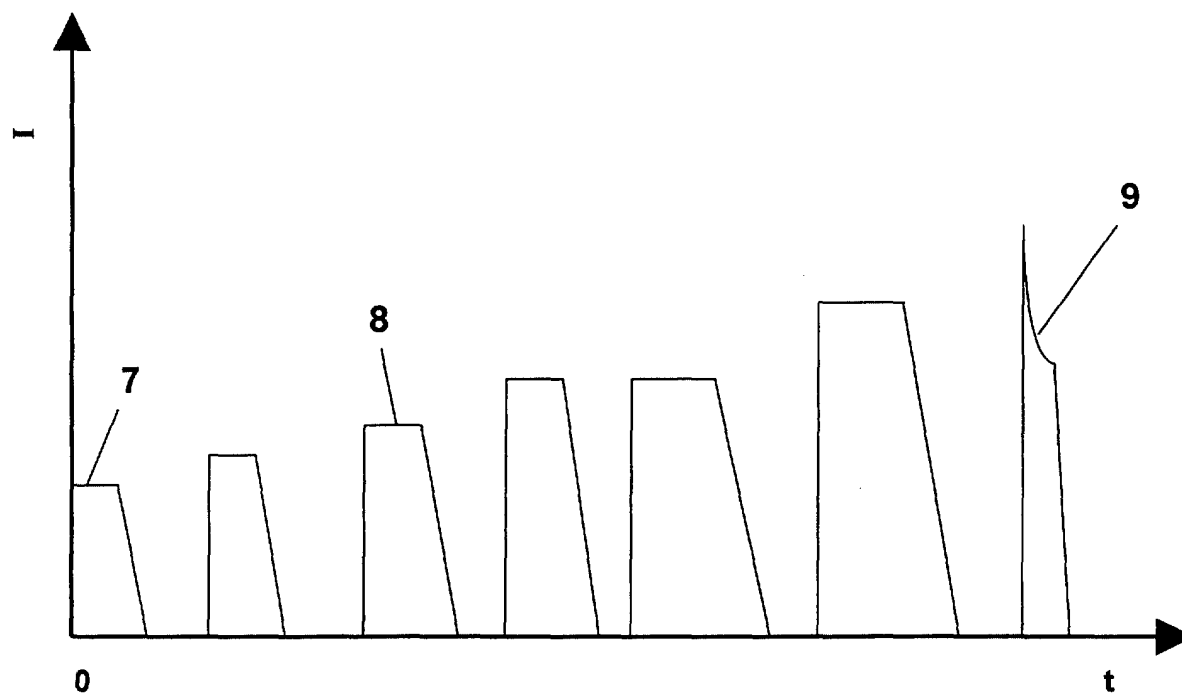


Fig. 4

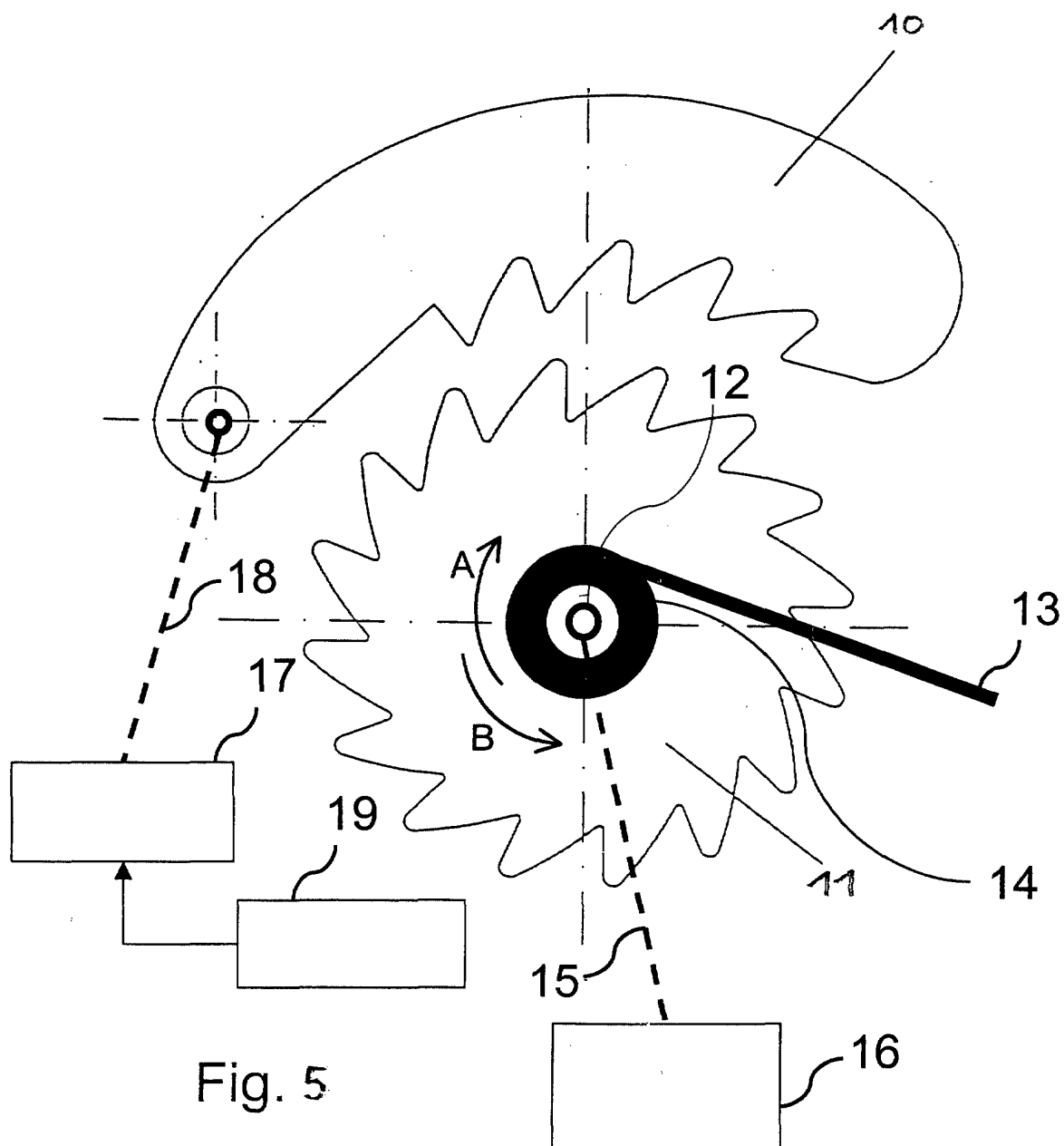


Fig. 5

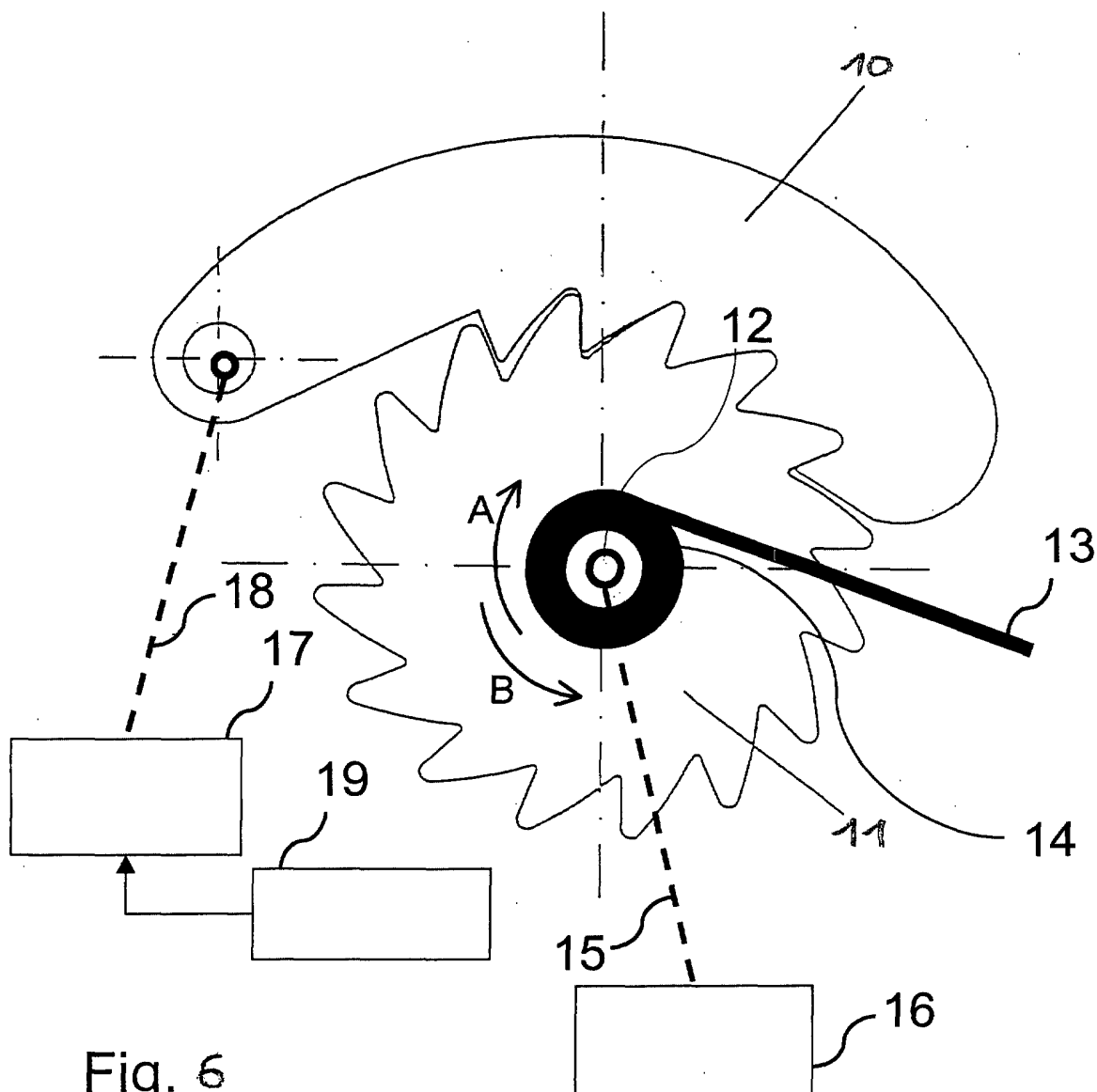


Fig. 6

DERWENT-ACC-NO: 2002-510057

DERWENT-WEEK: 200660

COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Method of automatic control of
reversible seat belt tensioning device,
comprising several interrelated steps
regarding seriousness of situation

INVENTOR: BULLINGER W; EBERLE W ; JUNG R ; WOLDRICH M

PATENT-ASSIGNEE: DAIMLERCHRYSLER AG[DAIM] , BULLINGER W
[BULLI] , EBERLE W[EBERI] , JUNG R
[JUNGI]

PRIORITY-DATA: 2000DE-1061040 (December 8, 2000)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
DE 10061040 A1	June 13, 2002	DE
WO 0246005 A1	June 13, 2002	DE
WO 0247049 A1	June 13, 2002	DE
EP 1339574 A1	September 3, 2003	DE
EP 1339575 A1	September 3, 2003	DE
US 20040056471 A1	March 25, 2004	EN
US 20040089758 A1	May 13, 2004	EN
JP 2004515401 W	May 27, 2004	JA
JP 2004515408 W	May 27, 2004	JA
JP 3652683 B2	May 25, 2005	JA
JP 3652684 B2	May 25, 2005	JA
EP 1339575 B1	March 1, 2006	DE
EP 1339574 B1	March 29, 2006	DE
US 7029032 B2	April 18, 2006	EN
DE 50109115 G	April 27, 2006	DE
DE 50109399 G	May 18, 2006	DE

US 7100945 B2

September 5, 2006 EN

DESIGNATED-STATES: JP US AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB
 GR IE IT LU MC NL PT SE TR JP US AT
 BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT
 LU MC NL PT SE TR AT BE CH CY DE DK
 ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT
 SE TR AT BE CH CY DE DK ES FI F R GB
 GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR DE FR
 GB IT DE FR GB IT

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
DE 10061040A1	N/A	2000DE- 1061040	December 8, 2000
DE 50109115G	N/A	2001DE- 509115	December 6, 2001
DE 50109399G	N/A	2001DE- 509399	December 6, 2001
EP 1339574A1	N/A	2001EP- 985371	December 6, 2001
EP 1339574B1	N/A	2001EP- 985371	December 6, 2001
EP 1339575A1	N/A	2001EP- 999494	December 6, 2001
EP 1339575B1	N/A	2001EP- 999494	December 6, 2001
WO2002046005A1	N/A	2001WO- EP14327	December 6, 2001
WO2002047049A1	N/A	2001WO- EP14328	December 6, 2001
EP 1339574A1	N/A	2001WO- EP14328	December 6, 2001
EP 1339575A1	N/A	2001WO- EP14327	December 6, 2001

US20040056471A1	N/A	2001WO- EP14327	December 6, 2001
US20040089758A1	N/A	2001WO- EP14328	December 6, 2001
JP2004515401W	N/A	2001WO- EP14327	December 6, 2001
JP2004515408W	N/A	2001WO- EP14328	December 6, 2001
JP 3652683B2	N/A	2001WO- EP14327	December 6, 2001
JP 3652684B2	N/A	2001WO- EP14328	December 6, 2001
EP 1339575B1	N/A	2001WO- EP14327	December 6, 2001
EP 1339574B1	N/A	2001WO- EP14328	December 6, 2001
US 7029032B2	N/A	2001WO- EP14327	December 6, 2001
DE 50109115G	N/A	2001WO- EP14327	December 6, 2001
DE 50109399G	N/A	2001WO- EP14328	December 6, 2001
US 7100945B2	N/A	2001WO- EP14328	December 6, 2001
JP2004515401W	N/A	2002JP- 547764	December 6, 2001
JP 3652683B2	N/A	2002JP- 547764	December 6, 2001
JP2004515408W	N/A	2002JP- 548697	December 6, 2001
JP 3652684B2	N/A	2002JP- 548697	December 6, 2001
US20040056471A1	N/A	2003US- 433897	June 6, 2003
US 7029032B2	N/A	2003US- 433897	June 6, 2003

US20040089758A1	N/A	2003US-433896	December 10, 2003
US 7100945B2	Based on	2003US-433896	December 10, 2003

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
CIPP	B60R22/34 20060101
CIPP	B60R22/46 20060101
CIPP	B60R22/46 20060101
CIPP	B60R22/48 20060101
CIPS	B60R21/00 20060101
CIPS	B60R21/00 20060101
CIPS	B60R21/01 20060101
CIPS	B60R22/34 20060101
CIPS	B60R22/343 20060101
CIPS	B60R22/46 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 10061040 A1**BASIC-ABSTRACT:**

NOVELTY - The seat belt tensioning device is activated (102) when the control device has interpreted a situation as likely to be critical (101). The decision is tested by the device again (103) and the tension either released (103) or continued (104), increased respectively. This decision can also be made in relation to a certain duration of the critical situation. When the situation is judged to be not critical any longer the tensioning mechanism is again activated (106) but at a changed level of intensity in order not to interfere with the comfortable feeling of the driver and the

passengers and repeated as required.

USE - The method can be used for the automatic control of a reversible seat belt tensioning device.

ADVANTAGE - The use of a reversible seat belt tensioning system is made more effective.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a flow chart of the process. (Drawing contains non-English language text).

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/6

TITLE-TERMS: METHOD AUTOMATIC CONTROL REVERSE SEAT
BELT TENSION DEVICE COMPRISE
INTERRELATED STEP SITUATE

DERWENT-CLASS: Q17 Q36

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: 2002-403652